

공개특허 제2002-52438호(2002.07.04:인용발명1) 1부.

[첨부그림 1]

특 2002-0052438

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ G01S 5/10	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2002-0052438 2002년 07월 04일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (71) 출원인	10-2000-0081711 2000년 12월 26일 엠피전자주식회사 구자홍	
(72) 발명자	서울시영등포구여의도동20번지 김형원	
(74) 대리인	서울특별시광진구군자동359-7 허응록	

심사연구 : 없음

(54) 이동 단말기의 위치 측정 시스템 및 방법

요약

본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템은 GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 1 GPS 수신기가 내장되어 의사 거리를 측정할 수 있는 이동 단말기와, 상기 GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 2 GPS 수신기가 내장되어 상기 이동 단말기에서 측정된 의사 거리가 보정될 수 있는 오차값을 생성하기 위한 GPS 기준국과, 상기 이동 단말기로부터 송신되는 이동 통신 신호를 수신하여 수신 방향각과 신호 지연 시간을 측정하기 위한 신호 수신 장치가 내장되어 있는 기지국과, 상기 기지국으로부터 송신된 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 저장되도록 하기 위한 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버와, 상기 이동 단말기로부터 요청이 있는 경우 상기 의사 거리와 상기 오차값과 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 이용되어 측정 알고리즘으로 상기 이동 단말기의 위치가 계산되도록 하기 위한 위치 계산 서버로 이루어진 것을 특징으로 한다.

이러한 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템 및 방법은 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템과 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템이 상호간에 탁월한 효과를 내도록 결합되어 있는 것에 그 특징이 있고, 이동 단말기의 위치 측정 방법은 종래 이동 단말기의 위치를 측정할 수 없었던 지역에서도 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있도록 하는 방법을 제공하고 있는데, 이러한 시스템 및 방법이 적용됨으로써, GPS 신호가 이용된 위치 측정 방법과 이동 통신 신호가 이용된 위치 측정 방법 모두가 동시에 적용가능 하게 되어 그만큼 이동 단말기의 위치 측정이 가능하게 되는 커버리지가 넓어지는 효과가 있다.

도면

도 1

도 2

도 3

도 1은 종래 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 개략적인 구성도

도 2는 종래 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템의 개략적인 구성도

도 3은 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 개략적인 구성도

도 4는 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 블록도

도 5는 본 발명에 따른 본 발명 이동 단말기 위치 측정 방법의 흐름도

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

301 : 이동 단말기 302 : GPS 위성 303 : 기지국

304 : 네트워크 망 305 : GPS 기준국

306 : 위치 계산 서버

본 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적

본 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동 단말기의 위치를 측정하는 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 도시나, 시골 등 구체적인 장소의 구애없이 어디서라도, 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 가입자가 알 수 있도록 하는 이동 단말기의 위치 측정 시스템 및 방법에 관한 것이다.

도 1은 종래 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 개략적인 구성도이다.

도 1을 참조하면, 종래 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템은 지구 궤도를 선회하며 일정 주파수의 신호를 송출하는 GPS 위성(104)과, GPS 위성(104)으로부터 송출된 신호를 수신하도록 하는 제 1 GPS 수신기(104a)가 내장되어 있는 이동 단말기(101)가 주요 구성요소로서 포함되어 있어, GPS 위성(104)으로부터 송출된 신호를 포착하여 제 1 GPS 수신기(104a)가 수신하여 신호 수신 지역의 위치를 측정하여 이동 단말기(101)의 정확한 위치를 파악할 수 있게 된다. 한편, 상기 이동 단말기(101)가 이동 단말기(101)의 위치를 파악하기 위해서는, 3차원에 해당되는 X축과 Y축과 Z축의 위치와, 시간(T)에 관한 네개의 미지수를 확정하기 위하여 최소한 네개의 GPS 위성(104)으로부터 신호를 수신할 수 있어야 한다.

그러나, 이와 같은 GPS 위성(104)과, 이동 단말기(101)만으로는 이동 단말기의 정확한 위치를 측정할 수가 없는데, 그 이유는 전략적인 이유로 인하여 상기 GPS 위성(104)으로부터는 민간용으로 사용되는 1.569Hz L1주파수에 C/A(Coarse acquisition)를 실어서 보내어 고의적으로 정확한 위치를 파악하지 못하도록 하고 있으며, 또한 대기권의 전파 지연에 의한 구조적인 오차와, 위성 배치 상황에 의한 기하학적 오차에 기인한다.

이러한 문제로 인하여 종래 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템에서는, 기준이 될 수 있는 GPS 기준국(105)에 제 2 GPS 수신기(105)를 따로 마련함으로써, GPS 위성(104)으로부터 수신되는 신호에 의해 측정되는 값과, 미리 알고 있는 GPS 기준국(105)의 위치를 비교하여 실시간으로 측정된 위치값과 진정한 위치값을 비교하여 오차값을 계산하여 통보하고 있어, 이동 단말기(101)로부터 위치 측정이 요구될 때 이동 단말기(101)에 내장된 제 1 GPS 수신기(101a)에 의해 측정된 이동 단말기(101)의 위치값에 미리 측정되어 있는 오차값을 포함시킴으로써 보다 정확한 이동 단말기(101)의 위치값을 알 수 있도록 하고 있다.

또한, 설명된 바와 같은 상기 오차값의 계산과, 이동 단말기(101)로부터 진정한 위치 측정이 요구될 때 이를 계산하도록 하기 위한 위치 계산 서버(106)가 따로 마련되고, 이동 단말기(101)와 상기 위치 계산 서버(106)의 접속을 위하여 기지국(102)과, 네트워크 망(103)이 설치되어 있다.

한편, 상기 제 1 GPS 수신기(101a)와 제 2 GPS 수신기(105a)에서 위치라 측정되도록 하기 위해서는 의사 거리와 시간 정보가 각각 측정되어 현재의 위치가 측정될 수 있다.

그러나, 설명된 바와 같은 GPS를 이용한 위치 측정 시스템은 최소한 네개의 GPS 위성(104)으로부터 신호를 수신할 수 있어야 하므로, GPS 위성(104)으로부터 신호를 수신할 수 없는 도심이나 빌딩 내에서는 그 위치를 알 수 없는 문제점이 있다.

도 2는 종래 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템을 설명하는 도면이다.

도 2를 참조하면, 종래 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템은 이동 단말기(201)와 이동 단말기(201)로부터 송출된 통신 신호가 수신되어 기지국 별로 수신 방향각과 신호 지연 시간을 측정하기 위하여 신호 수신 장치(202a)가 각각 내장되는 최소한 세개 이상의 기지국(202)과, 기지국(202)별로 측정된 수신 방향각과 신호 지연 시간을 전달하는 네트워크 망(203)과, 네트워크 망(203)을 통하여 전송된 수신 신호 데이터 베이스 서버(205)와, 이동 단말기(201)로부터 위치 측정이 요구되는 경우에 상기 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버(205)에 저장되어 있는 수신 방향각과 신호 지연 시간에 관한 정보를 추출하여 이동 단말기(201)의 위치를 계산하기 위한 위치 계산 서버(204)로 구성되어 있다.

한편, 상기한 바와 같은 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템에서 이동 단말기(201)의 위치가 파악되도록 하기 위하여 X축, Y축, Z축과 시간 T에 해당되는 정보를 알아내기 위하여 개개의 시간이 동기되어 있는 최소한 세개 이상의 기지국(202)이 요구된다.

그러나, 설명된 바와 같은 종래 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템은, 이동 단말기의 위치를 측정하기 위한 조건으로서 적절히 배치되는 최소한 세개 이상의 기지국이 요구되는 문제로 인해, 기지국의 밀도가 낮은 지역인 시골이나 기지국의 배치가 주로 적선 상으로 되어 있는 고속도로 상에서는 이동 단말기의 위치 측정이 곤란한 문제가 있다.

또한, 기지국이 다수 설치되어 있는 도심에서도, 이동 단말기로부터 송출된 통신 신호가 기지국으로 전달되는 과정에서 여러 장애물로 인한 전파의 굴절이나 차단으로 인하여 전파의 진행 경로에 오류가 발생하게 되므로, 결국은 하나의 기지국에 수신되는 통신 신호도 정확한 정보를 보장할 수 없는 다중 경로의 문제가 발생되어 정확한 위치의 측정에 차질을 빚게 된다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 창출된 것으로서, 상술된 바와 같은 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 방법과, 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 방법이 적절히 결합되도록 함으로써, 보다 정확한 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있도록 하는 이동 단말기의 위치 측정 시스템 및 위치 측정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 구성 및 작동

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템은 GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 1 GPS 수신기가 내장되어 의사 거리를 측정할 수 있는 이동 단말기와, 상기 GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 2 GPS 수신기가 내장되어 상기 이동 단말기에

서 측정된 의사 거리가 보장할 수 있는 오차값을 생성하기 위한 GPS 기준국과, 상기 이동 단말기로 부터 송신되는 이동 통신 신호를 수신하여 수신 방향각과 신호 지연 시간을 측정하기 위한 신호 수신 장치가 내장되어 있는 기지국과, 상기 기지국으로부터 송신된 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 저장되도록 하기 위한 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버와, 상기 이동 단말기로부터 요청이 있는 경우 상기 의사 거리와 상기 오차값과 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 이용되어 측정 알고리즘으로 상기 이동 단말기의 위치가 계산되도록 하기 위한 위치 계산 서버로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 방법은 이동 단말기 내의 GPS 수신기를 통하여 수신된 GPS 데이터와 기지국 내의 신호 수신 장치를 통하여 수신된 이동 통신 신호 데이터가 위치 계산 서버로 입력되는 단계; 상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터에 의하여 개별적으로 이동 단말기의 위치와 오차 공분산 추정치가 계산되는 단계; 및 상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터 중 어느 쪽으로도 상기 이동 단말기의 위치를 측정할 수 없는 경우에는 불가능의 메시지를 송출하고, 한 쪽의 데이터로만 상기 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있는 경우에는 구해진 데이터를 송출하고, 양 쪽의 데이터의 위치와 상기 오차 공분산 추정치에 가중치를 곱으로써 상기 이동 단말기의 위치를 필터링하여 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

언급된 바와 같이 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템은, GPS 위성으로부터 수신되는 신호를 이용하여 위치를 측정하는 방법과, 기지국에 내장되어 있는 신호 측정 장치를 이용하여 위치를 측정하는 방법이 동시에 병행되도록 함으로써, 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있으며, 또한 이동 단말기의 위치 측정 가능 커버리지(Coverage)가 넓어지게 되는데, 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템을 보다 상세히 설명하도록 한다.

다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 종래에 공지 되어 알려진 부분에 대해서는 자세한 설명을 생략하도록 한다.

도 3은 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명은 지구 궤도 상을 선회하며 일정 주파수의 신호를 송출하기 위하여 다수개가 마련되는 GPS 위성(302)과, 상기 GPS 위성(302)으로부터 송출되는 전파를 수신하는 제 1 GPS 수신기가 내장되어 수신된 전파를 이용하여 의사 거리와 시간 정보를 측정할 수 있는 이동 단말기(301)와, 이동 단말기(301)의 통신 신호를 포착하여 수신 방향각과 신호 지연 시간이 측정되도록 하는 신호 수신 장치가 내장되어 있는 기지국(303)과, 상기 기지국(303)과 접속되어 신호가 송수신되도록 하는 네트워크 망(304)과, GPS 위성(302)으로부터 수신되는 전파를 측정할 수 있는 제 2 GPS 수신기가 내장되어 있는 GPS 기준국(305)이 포함되어 있다.

한편, 상기 GPS 기준국(305)에서는 GPS 위성(302)으로부터 수신되는 신호에 의해 측정되는 위치값과, 미리 알고 있는 GPS 기준국(305)의 진정한 위치를 비교하여, 실시간으로 GPS 기준국(301)의 측정된 위치값과 진정한 위치값을 비교하여 오차값을 계산하여 송출하고 있어, 이동 단말기(301)를 통하여 측정된 위치값을 보장할 수 있게 된다.

그리고, 상기 네트워크 망(304)이 연결되도록 하여 이동 단말기(301)를 통하여 측정된 이동 단말기(301)의 의사 거리와 시간 정보를 전송받아 상기 오차값을 보장하는 위치 계산 서버(306)와, 기지국(303)의 신호 수신 장치를 통하여 측정된 이동 단말기(301)의 수신 방향각과 신호 지연 시간을 전송받아 이를 이동 단말기의 식별자와 동기된 측정 시간과 기지국별로 저장하여 이동 단말기(301)로부터 위치 측정으로 요구될 때 상기 위치 계산 서버(306)로 해당되는 이동 단말기(301)의 정보를 전송하기 위한 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버(307)와, 상기 위치 계산 서버(306)에 의해 계산된 이동 단말기(301)의 위치와 지도 정보/지연 정보/방향 각 정보/주요 건물 정보를 비교하여 이동 단말기의 위치 계산의 결과를 보다 정확하게 하기 위한 지리 정보 데이터 베이스 서버(308)가 더 포함되어 있다. 즉, 이동 단말기(301)가 놓이는 위치와 그 위치의 부근에 수록되어 있는 다양한 형태의 지도가 서비스됨으로써, 이동 단말기의 위치와 지도가 오버랩되어서 인식될 수 있으므로 약간의 오차가 있다 하더라도 이동 단말기의 위치를 인식하는 것은 보다 정확하게 평면하게 이동 단말기(301)의 위치를 인식할 수 있는 것이다.

한편, 상기 GPS 기준국(305)을 통하여 수신된 전파 신호를 통하여 GPS 위성(302)에 관한 정보가 상기 위치 계산 서버(306)를 통하여 네트워크 망(304)과 기지국(303)을 통하여 이동 단말기(301)로 전송될 수 있는데, 이러한 과정을 통하여 이동 단말기(301)로 전송되는 정보로는 수신 가능 위성군, 각 위성의 궤도 파라미터, 각 위성의 발파 메시지, 데이터, 도플러 주파수, C/A 코드 위상에 대한 정보가 있다. 그리고 이러한 수신 가능 위성군 등의 정보가 이용되어 이동 단말기(301)에 내장되어 있는 제 1 GPS 수신기는 보다 편리하게 현재의 위치에서 전송 받을 수 있는 GPS 위성의 위치를 알 수 있으며, 신속하게 GPS 위성(302)으로부터 전파 신호를 전송 받을 수 있게 된다.

위에서 설명된 바와 같은 본 발명을 도 4의 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템의 블록도를 참조하여 다시 한번 설명하도록 한다.

도 4를 참조하면, GPS 위성(도 3의 302 참조)이 계속하여 송출하는 일정 주파수의 신호를, 이동 단말기(301)에 내장되어 있는 제 1 GPS 수신기와, GPS 기준국(305)에 내장되어 있는 제 2 GPS 수신기를 통하여 계속하여 수신하게 된다. 그리고, 상기 제 2 GPS 수신기는 이미 알고 있는 GPS 기준국(305)의 위치를 토대로 하여 실시간으로 전송되고 있는 GPS 위성(302)의 신호로 측정되는 위치값에서 발생하는 오차값을 계산하여 위치 계산 서버(306)로 전달하고, 상기 제 1 GPS 수신기는 GPS 위성(302)으로부터의 신호를 토대로 의사 거리와 시간 정보를 획득하여 기지국(303)을 경유하여 위치 계산 서버(306)로 송신하면, 상기 위치 계산 서버(306)는 제 2 GPS 수신기를 통하여 입수된 오차값으로 제 1 GPS 수신기가 이용되어 획득된 의사 거리를 보장하여 현재 이동 통신 단말기(301)의 보다 정확한 위치를 구한다.

한편, 이동 단말기(301)에서 전송되는 통신 신호는 기지국(303)의 신호 수신 장치로 수신되며, 수신 방향각과 신호 지연 시간이 측정되며, 측정된 수신 방향각과 신호 지연 시간은 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버(307)로 전달되어 이동 단말기의 식별자와 동기된 측정 시간과 기지국 별로 저장된다. 그리고, 위치

계산 서버(306)가 이동 단말기(301)로부터 현재 이동 단말기(301)의 위치를 요구받으면, 위치 계산 서버(306)는 상기 이동 통신 데이터 베이스 서버(307)로부터 해당되는 이동 단말기의 수신 방향각과 신호 지연 시간을 호출하여 해당 이동 단말기의 위치를 계산하게 된다.

그리고, 상기 위치 계산 서버(306)가 GPS가 이용된 위치 측정값과 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정값이 비교되어 적절한 이동 단말기의 위치가 파악되면, 지리 정보 데이터 베이스(308)에 저장되어 있는 지리 정보가 활용되어 위치 계산 서버(306)에서 계산된 위치 결과와 비교하여 이동 단말기(301) 위치의 정확도를 향상시키게 된다.

한편, 상기 지리 정보 데이터 베이스(308)를 통하여 획득된 정보는 현재 이동 단말기의 위치와 지도 정보/지번 정보/행정 구역 정보/도로 정보/주요 건물 정보를 매칭하여 가입자가 원하는 정보를 제공할 수도 있다.

지금까지 GPS와 이동 통신 신호를 동시에 이용한 위치 측정 시스템의 구성을 알아보았는데, 지금부터는, 위치 계산 서버(306)가 이용되어, GPS가 이용되어 구해진 이동 단말기(301)의 위치값과, 이동 통신 신호가 이용되어 측정된 이동 단말기(301)의 위치값이 이용되어 보다 정확한 위치값이 찾아지도록 하는 방법을 설명하도록 한다.

먼저, 개략적으로 이동 단말기의 위치 측정 방법을 설명하면, 첫째로 방법으로는 분산형 이동 단말기 위치 측정 방법으로서, GPS를 이용한 위치 측정 방법과 이동 통신 신호를 이용한 방법이 개략적으로 사용되어 이동 단말기의 위치가 계산되도록 하는 방법이 있다. 그리고, 두번째 방법으로서 GPS에 의한 데이터와 이동 통신 신호에 의한 데이터가 각각 입력되어 데이터가 전체적으로 적절히 가공되도록 하여 보다 정확한 이동 단말기의 위치가 계산되도록 하는 방법이 있다.

도 5는 본 발명에 따른 분산형 이동 단말기 위치 측정 방법의 클로우 차트를 설명하는 도면이다.

도 5를 참조하면, GPS가 이용되어 구해진 의사 거리와, 이동 통신 신호에 의한 신호 수신각과, 신호 지연 시간 등의 데이터가 입력되고(S 100), 입력된 데이터가 이용되어, GPS가 이용된 의사 거리에 따른 이동 단말기의 위치 계산 결과와 그에 따른 오차 공분산 추정치와 이동 통신 신호에 의한 신호 수신각과 신호 지연 시간이 이용되어 이동 단말기의 위치 계산 결과와 그에 따른 오차 공분산 추정치를 알아내게 된다(S 120).

다만, 상기의 단계에서는 이동 단말기에 의해서 포착되는 GPS 위성(도 3의 302참조)의 수와, 이동 단말기에서 전송된 이동 통신 신호를 포착할 수 있는 기지국(도 3의 303참조)의 수적인 제한으로 인하여 이동 단말기의 위치가 계산되어지지 않을 수도 있다.

상기 단계를 통하여 이동 단말기의 위치 계산 결과가 구해진 뒤에는 설명된 두가지의 방법 중에서 최소한 한 가지의 방법으로 이동 단말기의 위치가 구해지는 지 여여지를 판단하게 되고(S 130), 두가지의 방법 중에서 어느 방법으로도 이동 단말기의 위치가 구해지지 않으면, 이동 단말기의 위치를 알아낼 수 없는 것으로 불가능 메시지를 송출하는 것으로서 모든 방법은 종료된다(S 150).

그러나, 최소한 한가지의 방법으로는 이동 단말기의 위치가 구해지는 것으로 판단되면, 두 가지의 방법 모두를 통하여 이동 단말기의 위치가 구해지는 것을 판단하게 된다(S 140).

만약, 두가지 방법중 하나의 방법을 통해서만 이동 단말기의 위치가 구해지는 경우에는, 가능한 방법으로 구해진 이동 단말기의 위치 계산 결과를 송출하는 것으로서 종료된다(S 160).

그러나, 두가지 방법이 모두 이용되어 어느 방법으로도 이동 단말기의 위치가 구해지는 경우에는 각각의 방법으로 구해진 각각의 방법으로 구해진 상기 오차 공분산 추정치를 이용하여 두 위치 계산 결과에 가중치를 주는 방법으로 이동 단말기의 위치를 필터링하여 구한 후에 송출하게 된다(S 170).

설명된 바와 같은 이동 단말기의 위치를 필터링하는 알고리즘은 종래에 알려진 바와는 다양한 방법중에서 가장최소자승법이나 칼만필터가 사용될 수 있다.

한편, 이동 단말기의 위치가 필터링에 의하여 구해진 다음에는 상기 지리 정보 데이터 베이스 서버(308)에 수록되어 있는 지리 정보와 이동 단말기의 위치 정보가 매칭되도록 하는 알고리즘을 적용하여 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정할 수도 있다.

그러나 위에서 제시된 바와 같은 방법은 GPS를 이용한 위치 측정 방법과, 이동 통신 신호가 이용된 위치 측정 방법이 모두 불가능한 경우에는 이동 단말기의 위치를 알아낼 수 없는 단점이 있다.

이러한 경우에는 하기 되는 중앙집중형 위치 측정 방법이 사용되어 위치가 측정될 수 있는데, 도 6은 중앙집중형 이동 단말기 위치 측정 방법의 클로우 차트이다.

도 6을 참조하면, 중앙집중형 이동 단말기 위치 측정 방법에는 먼저, GPS가 이용되어 구해진 의사 거리와, 이동 통신 신호에 의한 신호 수신각과, 신호 지연 시간 등의 데이터가 입력되고(S 210), 입력된 데이터의 오차 공분산 추정치를 이용하여 각각의 입력 데이터에 대한 가중치를 부여하게 된다(S 220).

상기 단계를 통하여 가중치가 부여된 입력 데이터들은 최종적으로 추정 알고리즘을 이용하여 이동 단말기의 위치를 필터링되며, 필터링된 이동 단말기의 위치가 송출되도록 하여 본 측정 방법은 종료가 된다.

한편, 설명된 바와 같은 중앙집중형 이동 단말기 위치 측정 방법에 있어 이동 단말기의 위치를 계산하기 위하여 사용되는 추정 알고리즘은 가장최소자승법이나 칼만필터가 사용될 수 있다.

그리고, 이동 단말기의 위치가 측정된 후에는 상기 지리 정보 데이터 베이스 서버(308)에 수록되어 있는 지리 정보와 이동 단말기의 위치 정보가 매칭되도록 하는 알고리즘을 이용하여 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있다.

상술된 바와 같은 중앙집중형 이동 단말기의 위치 측정 방법은, 이동 단말기의 위치가 측정되도록 하기 위하여 최소한으로 요구되는 4개의 GPS 위성과 3개의 기지국이 이용된 측정값이 있다고 하더라도, 두가

지의 방법으로 구해지는 측정치를 각각 결합하여 이동 단말기의 위치를 알아낼 수 있게 된다. 그러므로, 최소한으로 요구되었던 측정값이 부족하여 상기 도 5를 통하여 설명된 분산형 이동 단말기 위치 측정 방법을 통해서도 측정이 불가능한 시공간이나 발당 속에서도 이동 단말기의 위치를 알아낼 수 있다.

한편, 이러한 상기 중앙집중형 이동 단말기 위치 측정 방법은, 순간적으로 큰 오차로 잘못 측정된 데이터가 입력되는 경우에, 각각의 측정치에 대한 오차 공분산 값과 상관 관계에 의해 이를 막을 수 있어 이동 단말기의 위치 정확도를 향상시키고, 또한 안정성을 확보할 수 있게 된다.

이상에서 설명된 바와 같은 분산형 이동 단말기 위치 측정 방법과 중앙집중형 이동 단말기 위치 측정 방법은, 각각의 방법이 독립적으로 사용되는 것도 가능하지만, 분산형 이동 단말기 위치 측정 방법의 경우에 수신되는 데이터의 부족으로 인하여 이동 단말기의 위치를 측정할 수 없을 때 자동으로 중앙집중형 이동 단말기의 위치 측정 방법으로 이행하도록 함으로써 가급적 편리하게 본 서비스를 이용할 수 있다.

상술된 바와 같은 본 발명은, 종래 GPS가 이용된 위치 측정 시스템과 이동 통신 신호가 이용된 위치 측정 시스템이 능동적으로 결합되어 동시에 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있도록 하며, 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있는 커버리지를 넓어내고, 보다 정확한 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있도록 하는 것에 그 주된 특징이 있는 것으로, 본 발명을 올바르게 이해하는 당업자는 본 발명의 사상 범위 내에서 구성요소의 취사 선택 등에 의해서 또 다른 실시예를 만들어 내는 것을 쉬운 일이다.

발명의 효과

상기된 바와 같은 본 발명에 따른 이동 단말기의 위치 측정 시스템 및 방법은 GPS를 이용한 이동 단말기의 위치 측정 시스템과 이동 통신 신호를 이용한 위치 측정 시스템이 상호간에 탁월한 효과를 내도록 결합되어 있는 것에 그 특징이 있고, 이동 단말기의 위치 측정 방법은 종래 이동 단말기의 위치를 측정할 수 없었던 지역에서도 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있도록 하는 방법을 제공하고 있는데, 이러한 시스템 및 방법이 적용됨으로써, GPS 신호가 이용된 위치 측정 방법과 이동 통신 신호가 이용된 위치 측정 방법이 모두가 동시에 적용가능하게 되어 그만큼 이동 단말기의 위치 측정이 가능하게 되는 커버리지가 넓어지는 효과가 있다.

한편, 본 발명의 구성에서, 상기 바와 같이 이동 단말기의 위치를 측정하는 방법에서도, 두가지의 위치 측정 방법이 동시에 사용되어 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있게 됨으로써, 본 발명을 통하여 계산된 이동 단말기의 위치의 신뢰도와, 위치의 정확성을 한층 높일 수 있게 된다.

또한, 위치 계산 서버에 접속되는 지리 정보 데이터 베이스 서버에 의해서 측정된 이동 단말기의 위치 측정값이 보다 정확해 질 수 있으며, 지리 정보가 활용되어 이동 단말기의 응용범위가 넓어질 수 있는 것에 본 발명의 또 다른 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 1 GPS 수신기가 내장되어 의사 거리를 측정할 수 있는 이동 단말기와,

상기 GPS 위성들로부터 신호 전파를 수신하기 위한 제 2 GPS 수신기가 내장되어 상기 이동 단말기에서 측정된 의사 거리가 보정될 수 있는 오차값을 생성하기 위한 GPS 기준국과,

상기 이동 단말기로부터 송신되는 이동 통신 신호를 수신하여 수신 방향각과 신호 지연 시간을 측정하기 위한 신호 수신 장치가 내장되어 있는 기지국과,

상기 기지국으로부터 송신된 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 저장되도록 하기 위한 이동 통신 신호 데이터 베이스 서버와,

상기 이동 단말기로부터 요청이 있는 경우 상기 의사 거리와 상기 오차값과 상기 수신 방향각과 상기 신호 지연 시간이 이용되어 추정 알고리즘으로 상기 이동 단말기의 위치가 계산되도록 하기 위한 위치 계산 서버로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 위치 계산 서버에 의해 계산된 상기 이동 단말기의 위치가 미리 저장되어 있는 지리 정보와 매칭 알고리즘으로 매칭되도록 하여 보다 정확하고 신뢰성 있는 위치를 알 수 있도록 하는 지리 정보 데이터 베이스 서버가 포함되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 지리 정보에는 지도 정보 및/또는 지면 정보 및/또는 행정 구역 정보 및/또는 도로 정보 및/또는 주요 건물 정보가 포함되도록 하여 이 있는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 시스템.

청구항 4.

이동 단말기 내의 GPS 수신기를 통하여 수신된 GPS 데이터와 기지국 내의 신호 수신 장치를 통하여 수신된 이동 통신 신호 데이터가 위치 계산 서버로 입력되는 단계;

상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터에 의하여 개별적으로 이동 단말기의 위치와 오차 공분산

추정치가 계산되는 단계; 및

상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터 중 어느 쪽으로도 상기 이동 단말기의 위치를 측정할 수 없는 경우에는 불가능의 메시지를 송출하고, 한 쪽의 데이터로만 상기 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있는 경우에는 구해진 데이터를 송출하고, 양 쪽의 데이터로 모두 상기 이동 단말기의 위치를 측정할 수 있으면서 상기 이동 단말기의 위치를 필터링하여 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 위치 측정 방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 GPS 데이터에는 의사 거리와 GPS 기지국에서 측정된 오차값이 포함되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 의사 거리는 상기 오차값이 이용되어 보정되어 상기 이동 단말기의 위치와 상기 오차공분산추정치가 계산되도록 하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 이동 통신 신호 데이터에는 수신 방향각과 신호 지연 시간이 포함되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 이동 단말기의 위치를 측정하는 단계에서 필터링하는 방법은 가중최소자승법이나 칼만 필터가 사용되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 9.

이동 단말기 내의 GPS 수신기를 통하여 수신된 GPS 데이터와 기지국 내의 신호 수신 장치를 통하여 수신된 이동 통신 신호 데이터가 위치 계산 서버로 입력되는 단계;

상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터의 오차공분산값에 따라 가중치가 상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터에 부여되는 단계; 및

가중치가 부여된 상기 GPS 데이터와 상기 이동 통신 신호 데이터를 필터링함으로써 보다 정확하게 이동 단말기의 위치를 측정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 이동 단말기의 위치를 측정하는 단계에서 필터링하는 방법은 가중최소자승법이나 칼만 필터가 사용되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 GPS 데이터에는 상기 이동 단말기로 측정된 이동 단말기 의사 거리와 GPS 기지국에서 측정된 오차값이 포함되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

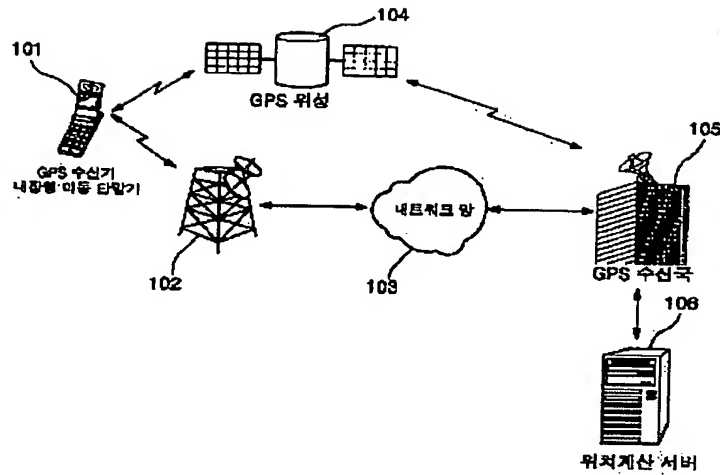
청구항 12.

제 9항에 있어서,

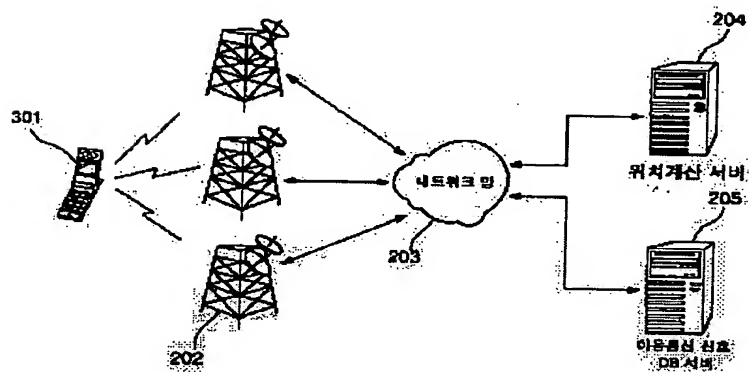
상기 이동 통신 신호 데이터에는 수신 방향각과 신호 지연 시간이 포함되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기의 위치 측정 방법.

도 6

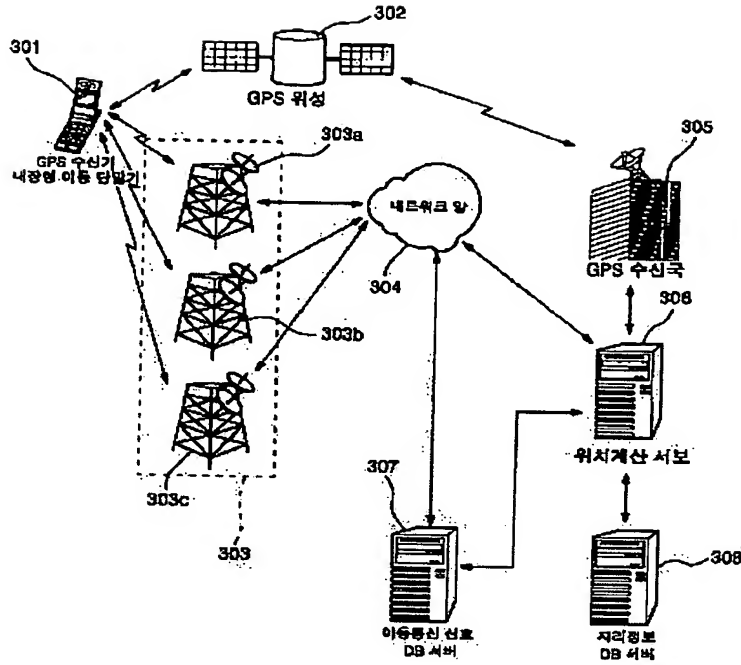
도면1



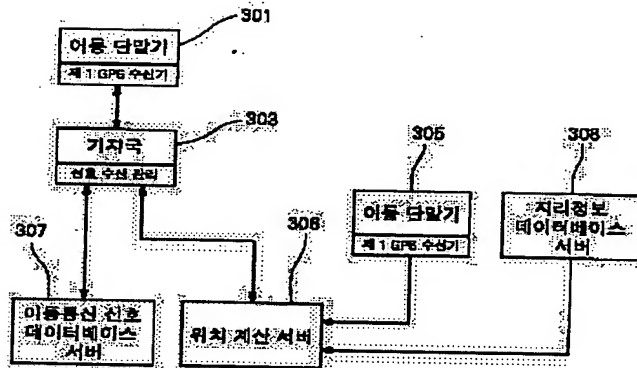
도면2



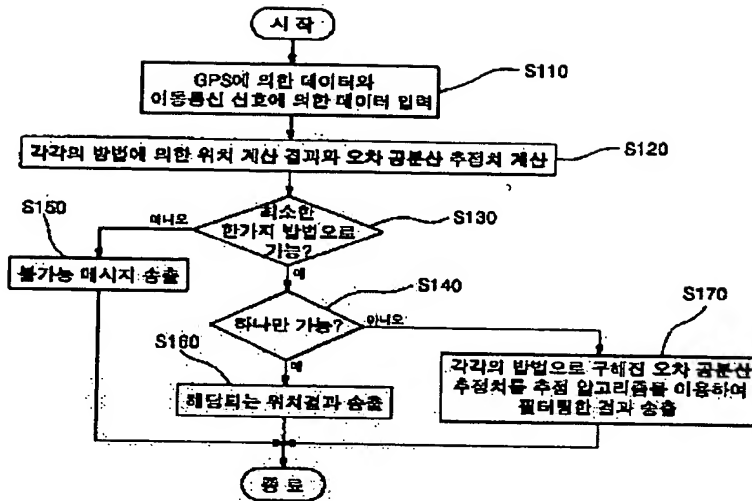
도면3



도면4



도 5



Abstract of KR2002052438

A position determination system of a hybrid method, which is capable of complementing the problems of a position determination method, in which a global positioning system (GPS) is used, and a position determination method, in which a mobile communication signal is used, by combining the above two methods with each other, is provided. Also, it is possible to improve the reliability and the correctness in determining the position of a mobile communication terminal using a dispersing type hybrid position calculation method and a centralized hybrid position calculation method.